



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106134029 A

(43)申请公布日 2016. 11. 16

(21)申请号 201580013594.2

(22)申请日 2015.01.13

(30)优先权数据

2014-084185 2014.04.16 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.09.13

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/050589 2015.01.13

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/159560 JA 2015.10.22

(71)申请人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 松本贞行 藪本卓哉 永井孝佳

大西良孝

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 李今子

(51)Int.Cl.

H02J 7/00(2006.01)

B60L 11/18(2006.01)

H02J 50/10(2016.01)

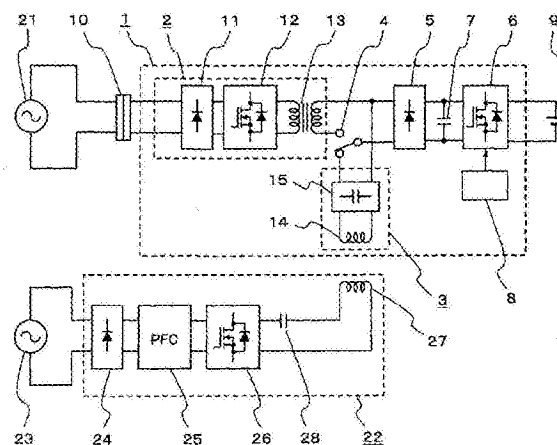
权利要求书1页 说明书13页 附图6页

(54)发明名称

车辆用充电装置

(57)摘要

具备:非接触受电部(3),非接触地接受高频交流电力;有线受电部(2),连接于低频交流的外部电源(21);对交流电力进行整流的整流器(5)及其后级的电力变换器(6);以及受电部切换单元(4),以将两个受电部中的某一个受电部的电力输出到整流器(5)的方式进行切换,在整流器(5)与电力变换器(6)之间设置去除高频分量的高频去除单元(7),电力变换器(6)在从非接触受电部(3)接受电力的情况下,进行使输入到电力变换器(6)的电压升压或者降压而输出恒定的电压的电压变换动作,在从有线受电部(2)接受电力的情况下,进行改善从外部电源(21)输入的电力功率因数而输出恒定的电压的功率因数改善动作。



1. 一种车辆用充电装置,具备:

非接触受电部,通过与高频交变磁场的磁耦合而接受高频交流电力;

有线受电部,连接于低频交流的外部电源;

整流器,对从所述非接触受电部以及所述有线受电部输出的交流电力进行整流;

电力变换器,连接于所述整流器的后级;以及

受电部切换单元,以将所述非接触受电部和所述有线受电部中的某一个受电部的电力向所述整流器输出的方式进行切换,

所述车辆用充电装置用从所述电力变换器输出的直流电力对蓄电池进行充电,

所述车辆用充电装置的特征在于,

在所述整流器与所述电力变换器之间设置有高频去除单元,该高频去除单元去除所述整流器的输出电力所包含的高频分量,

所述电力变换器在从所述非接触受电部接受电力的情况下进行电阻变换动作,在从所述有线受电部接受电力的情况下进行功率因数改善动作,所述电阻变换动作是使输入到所述电力变换器的电压升压或者降压而输出恒定的电压的动作,所述功率因数改善动作是改善从所述外部电源输入的电力的功率因数而输出恒定的电压的动作。

2. 根据权利要求1所述的车辆用充电装置,其特征在于,

所述高频去除单元去除所述高频交流电力的高频分量所引起的高频分量,

在从所述非接触受电部接受电力的情况下,通过所述高频去除单元对所述电力变换器输入恒定电压的直流电力,在从所述有线受电部接受电力的情况下,通过所述高频去除单元对所述电力变换器输入对所述低频交流的电压波形进行全波整流而得到的脉动电流电力。

3. 根据权利要求1或者2所述的车辆用充电装置,其特征在于,

所述高频去除单元包括连接于所述整流器的输出端的高压侧与低压侧之间的电容器。

4. 根据权利要求1至3中的任意一项所述的车辆用充电装置,其特征在于,

所述有线受电部具备:

全波整流器,对从所述外部电源输入的低频交流电力进行全波整流;

逆变器,将从所述全波整流器输出的脉动电流电力变换为高频交流电力;以及

绝缘变压器,连接于所述逆变器的后级。

5. 根据权利要求4所述的车辆用充电装置,其特征在于,

使所述逆变器所输出的高频交流电力的频率与所述非接触受电部所接受的高频交流电力的频率相匹配。

6. 根据权利要求1至3中的任意一项所述的车辆用充电装置,其特征在于,

所述有线受电部将来自所述外部电源的电力原样地送出到所述整流器。

车辆用充电装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于从车辆外部的电源对搭载于车辆的蓄电池进行充电的车辆用充电装置。

背景技术

[0002] 利用磁场共振、电磁感应等磁耦合的非接触供电技术被期待为从外部电源对电动汽车、插电式混合动力电动汽车、燃料电池电动汽车等搭载蓄电池的车辆的蓄电池进行充电的技术。

[0003] 利用该技术,已知具备与有线充电和非接触充电这两方对应的功能的车辆用充电装置,其中,在所述有线充电下,用导线电缆将外部电源(50Hz或者60Hz的交流电源)与车辆连接,对蓄电池进行充电,在所述非接触充电下,不直接连接于外部电源。

[0004] 作为具备有线充电和非接触充电这两方的以往的车辆用充电装置,公开了例如如图6那样的充电装置。在图6中,在有线充电的情况下,从外部电源将交流电力通过受电端子101以及电抗器102向整流部103输入。此处,整流部103包括开关元件,所以与电抗器102一起构成升压斩波电路,对所输入的50Hz或者60Hz的交流电力进行整流,并且进行升压,进行功率因数改善。其结果,从整流部103输出恒定电压的直流电力,通过逆变器104变换为高频交流电力。通过逆变器104变换的交流电力经由绝缘变压器105被输入到包括开关元件的二极管桥型的整流部106,并被变换为直流电压,对搭载于车辆的蓄电池进行充电。

[0005] 另一方面,非接触充电用的非接触受电部107包括受电线圈108和整流部109,非接触受电部107的输出端的一方通过电抗器110,与整流部106的包括开关元件的支路的中点连接,另一端与整流部106的低压侧连接。电抗器110和整流部106的包括开关元件的支路构成升压斩波电路,所以从非接触受电部107输出的电力在被升压之后,对搭载于车辆的蓄电池进行充电。

[0006] 另外,还公开了如下结构(参照例如专利文献1):去除图6的电抗器110,在支路的中点与蓄电池之间配置电抗器,构成降压斩波电路,在使从非接触受电部输出的电力降压之后,对搭载于车辆的蓄电池进行充电。

[0007] 另外,在其它以往的车辆用充电装置中,具有将功率因数改善电路连接于整流电路的后级而构成的共同电力变换部,在整流电路的前级,能够切换地连接用于有线充电的有线受电部和用于非接触充电的非接触受电部。在有线充电的情况下,来自外部电源的交流电力通过包括电抗器和电容器的滤波器电路,被输入到所述整流电路。所输入的50Hz或者60Hz的交流电力在通过整流电路被整流之后,通过所述功率因数改善电路变换为恒定电压的直流电力,对蓄电池进行充电。

[0008] 另一方面,在非接触充电的情况下,来自外部电源的交流电力在设置于外部的非接触充电型充电器中通过整流电路被整流,成为脉动电流电力(pulsating electric power),通过高频逆变器变换为脉动电流的高频交流电力,向送电线圈送出。由此,在送电线圈中产生高频磁场,与车辆侧的非接触受电部的受电线圈磁耦合,对非接触受电部供给

电力。所接受的电力是脉动电流的高频交流电力,在通过所述整流电路整流之后,通过所述功率因数改善电路变换为恒定电压的直流电力,对蓄电池进行充电(参照例如专利文献2)。

[0009] 专利文献1:国际公开W02010/131348号(第14页~第15页、图9、图7)

[0010] 专利文献2:日本特开2012-130193号公报(第13页~第14页、图4)

发明内容

[0011] 在如上所述的车辆用充电装置中,在有线充电和非接触充电下具有共同的电力变换部,所以相比于将有线充电装置和非接触充电装置这两方单独地搭载于车辆的情况,具有能够减小搭载容积、而且能够实现低成本化的优点,但在鉴于有线充电和非接触充电的特性的情况下,在上述以往技术中,由于如下那样的理由,存在尚不是最佳的结构这样的课题。

[0012] 即,在专利文献1所记载的车辆用充电装置中,为了改善有线充电时的功率因数,对仅在有线充电下使用的整流部使用开关元件,而且对非接触受电部设置仅在非接触充电下使用的整流部。另外,在用作共同的电力变换部的整流部中,尽管在有线充电下不使用开关元件,但为了非接触充电的升压或者降压而必须使用开关元件,开关元件数量变多,存在成本方面、控制的复杂性这样的问题、需要非接触充电专用的整流部而未充分共同化这样的问题。

[0013] 另外,在专利文献2所记载的车辆用充电装置中,在有线充电和非接触充电这两方下进行功率因数改善动作的功率因数改善电路被共同化。但是,在车辆用的非接触充电下,从逆变器送出到送电线圈的交流电力的频率为大致20kHz~150kHz这样的高频。为了将该高频交流电力和有线充电的50Hz或者60Hz的交流电力通过仅由同一整流电路和功率因数改善电路构成的共同电力变换部变换为恒定电压的直流电力,多少需要些工夫,但在专利文献2中没有记载这点,存在对策并不充分这样的问题。

[0014] 而且,未针对在非接触充电下送电线圈与受电线圈的位置偏移、由蓄电池的充电状态产生的蓄电池的等效电阻的变化所致的效率下降等非接触充电特有的特性变化进行应对,所以存在在非接触充电时无法以充分高的效率对蓄电池进行充电这样的问题点。

[0015] 本发明是为了解决如上所述的问题而完成的,其目的在于得到如下车辆用充电装置:能够应对有线充电和非接触充电,并实现开关元件数量的减少,与非接触充电的特性变化对应地以充分高的效率对蓄电池进行充电。

[0016] 本发明涉及的车辆用充电装置具备:非接触受电部,通过与高频交变磁场的磁耦合而接受高频交流电力;有线受电部,连接于低频交流的外部电源;整流器,对从非接触受电部以及有线受电部输出的交流电力进行整流;电力变换器,连接于整流器的后级;以及受电部切换单元,以将非接触受电部和有线受电部中的某一个受电部的电力向整流器输出的方式进行切换,所述车辆用充电装置用从电力变换器输出的直流电力对蓄电池进行充电,其中,在整流器与电力变换器之间设置有高频去除单元,该高频去除单元去除整流器的输出电力所包含的高频分量,电力变换器在从非接触受电部接受电力的情况下,进行电阻变换动作,在从有线受电部接受电力的情况下,进行功率因数改善动作,在所述电阻变换动作中,使输入到电力变换器的电压升压或者降压,输出恒定的电压,在所述功率因数改善动作中,改善从外部电源输入的电力功率因数,输出恒定的电压。

[0017] 根据本发明的车辆用充电装置,在整流器与电力变换器之间设置有去除整流器的输出电力所包含的高频分量的高频去除单元,电力变换器在从非接触受电部接受电力的情况下,进行电阻变换动作,在从有线受电部接受电力的情况下,进行功率因数改善动作,在所述电阻变换动作中,使输入到电力变换器的电压升压或者降压,输出恒定的电压,在所述功率因数改善动作中,改善从外部电源输入的电力功率因数,输出恒定的电压,所以通过设置高频去除单元,从而输入到电力变换器的电力仅为低频分量,能够容易地进行有线充电时的功率因数改善动作、非接触充电时的电阻变换动作。另外,能够在有线充电和非接触充电下使用同一电力变换器,同时改变功能来进行动作,构筑对两方最佳的系统。

附图说明

[0018] 图1是示出本发明的实施方式1的车辆用充电装置的电路图。

[0019] 图2是示出图1的电力变换器的一个例子的电路图。

[0020] 图3是示出本发明的实施方式1的车辆用充电装置的有线充电时的各部电压波形的概念图。

[0021] 图4是示出本发明的实施方式1的车辆用充电装置的非接触充电时的各部电压波形的概念图。

[0022] 图5是示出本发明的实施方式2的车辆用充电装置的电路图。

[0023] 图6是示出以往的车辆用充电装置的电路图。

[0024] 图7是示出本发明的实施方式3的车辆用充电装置的电路图。

[0025] 图8是示出本发明的实施方式4的车辆用充电装置的电路图。

[0026] 符号说明

[0027] 1:车辆用充电装置;2:有线受电部;3:非接触受电部;4:受电部切换单元;5:整流器;6:电力变换器;7:高频去除单元;8:控制部;9:蓄电池;10:输入端子;11:整流器;12:逆变器;13:绝缘变压器;14:受电线圈;15:谐振系统;21:外部电源;22:非接触送电装置;23:外部电源;24:整流器;25:功率因数改善电路;26:逆变器;27:送电线圈;28:电容器;31:电抗器;32:二极管;33:半导体开关元件;34:电压检测部;35:电流检测部;36:电压检测部;71:电抗器;72:电容器。

具体实施方式

[0028] 实施方式1.

[0029] 图1是示出本发明的实施方式1的车辆用充电装置的电路图。

[0030] 如图所示,车辆用充电装置1具有有线受电部2和非接触受电部3,有线受电部2和非接触受电部3经由由开关、继电器等构成的受电部切换单元4连接于整流器5。在整流器5的后级连接有由升压斩波电路、降压斩波电路或者升降压斩波电路等构成的电力变换器6,在整流器5与电力变换器6之间设置有由薄膜电容器、陶瓷电容器等静电电容比较小的电容器构成的高频去除单元7。

[0031] 高频去除单元7去除或者降低从整流器5输出的电力所包含的高频分量,将低频分量的电力送出到电力变换器6。

[0032] 电力变换器6根据来自控制部8的控制信号而被控制,将所输入的电力变换为预定

的电压的直流电力而输出,对蓄电池9进行充电。

[0033] 为了有线充电,对车辆用充电装置1设置输入端子10,用导线电缆等对该输入端子10连接送出50Hz或者60Hz的交流电力的外部电源21,从而从外部电源21对车辆用充电装置1供给电力,进行有线充电。

[0034] 另一方面,在非接触充电的情况下,通过作为本发明的对象外的非接触送电装置22,将50Hz或者60Hz的来自外部电源23的电力变换为20kHz~150kHz的高频交变磁场,用非接触受电部3接受该高频交变磁场,从而对车辆用充电装置1供给电力,进行非接触充电。

[0035] 在设置于车辆用充电装置1的内部或者外部的未图示的控制装置中具备无线通信部,与非接触送电装置22所具备的未图示的无线通信部进行无线通信,从而进行非接触充电的通信控制。

[0036] 接下来,说明各部的详细内容。有线受电部2具有由二极管桥等构成的整流器11,在整流器11的后级连接有逆变器12,该逆变器12是将MOSFET、IGBT等半导体开关元件以全桥型或者半桥型连接而构成的,进而在逆变器12的后级具备绝缘变压器13。

[0037] 一方的非接触受电部3包括受电线圈14和谐振系统15,非接触受电部3的输出侧经由受电部切换单元4连接于整流器5。

[0038] 另外,非接触送电装置22具备对来自外部电源23的电力进行整流的整流器24、功率因数改善电路25、逆变器26、送电线圈27以及电容器28。电容器28还存在与送电线圈27并联地连接的情况。

[0039] 图2是示出图1的电力变换器6的一个例子的电路图。由如(a)那样的升压斩波电路或者如(b)那样的降压斩波电路等构成。这些斩波电路由电抗器和MOSFET、IGBT等半导体开关元件构成。

[0040] 另外,斩波电路自身一般是已知的电路结构,所以此处省略详细的说明。

[0041] 接下来,说明图1的车辆用充电装置1的动作。

[0042] 图3是示出图1的车辆用充电装置1的有线充电时的各部电压波形的状态的概念图。参照图3,首先,说明有线充电时的动作。另外,图3的波形是用于使各部的动作说明变得容易的概念图,未必示出准确的波形。

[0043] 在有线受电部2中,图3(a)所示的50Hz或者60Hz的交流电力从输入端子10输入到整流器11。整流器11由二极管桥等构成,对所输入的交流电力进行全波整流。

[0044] 从整流器11输出的电压波形为如图3(b)那样用正弦波的绝对值表示的脉动电流的直流电压,其频率为所输入的交流电力的2倍的频率、即100Hz或者120Hz。

[0045] 该脉动电流的直流电压被输入到与整流器11的后级连接的逆变器12。逆变器12将所输入的直流电力变换为20kHz~150kHz、例如85kHz的高频电力而输出。如上所述,输入到逆变器12的电压是如图3(b)那样的脉动电流的直流电压,所以从逆变器12输出的电压波形如图3(c)所示为与所输入的脉动电流的直流电压的大小成比例的大小且与时间的变动相伴的脉动电流的高频交流电压。

[0046] 该高频交流电压被输入到与逆变器12的后级连接的绝缘变压器13,升压或者降压为由绝缘变压器13的匝数比决定的大小的电压或者不改变电压的大小而从绝缘变压器13输出。输出的电压波形为与如图3(c)那样的所输入的电压波形大致相似的形状的波形。

[0047] 在有线充电时,受电部切换单元4被选择成利用有线受电部2的电力对蓄电池9进

行充电,所以从绝缘变压器13输出的脉动电流的高频交流电力被输入到整流器5,在原样地保持所输入的电力脉动电流分量的状态下,从整流器5以图3(d)所示的波形输出。

[0048] 在整流器5的输出端的高压侧与低压侧之间连接有由例如电容器构成的高频去除单元7,所以从整流器5输出的包含脉动电流分量的电力中的高频的变动分量由于通过电容器而被去除或者降低,低频的变动分量几乎不被降低而输入到电力变换器6。

[0049] 此处,在未具备高频去除单元7的情况下,将如图3(d)那样的包含低频的脉动电流分量和高频的分量的电压波形从整流器5原样地输出,但在本申请发明中具备高频去除单元7,所以成为如图3(e)那样的电压波形而从整流器5输出。

[0050] 在上述说明中,低频的分量是指,50Hz或者60Hz的外部电源21的频率所引起的频率分量,具体而言,由于被整流器11全波整流,所以是指以2倍的频率的100Hz或者120Hz为主的分量。另一方面,高频的分量是指,逆变器12的开关频率所引起的频率分量,虽然从逆变器12输出20kHz~150kHz的高频交流电力,但被整流器5整流,所以具体而言,是指以其2倍的频率的40kHz~300kHz为主的分量。另外,在使用半波整流电路作为整流器5的情况下,为与逆变器12的开关频率相同的20kHz~150kHz的频率分量。

[0051] 即,高频去除单元7从整流器5的输出电力去除或者降低20kHz或者40kHz以上的频率分量,以120Hz以下的低频分量为主而送出到电力变换器6,在分离的频率中存在166倍以上的差(在将高频分量设为20kHz、将低频分量设为120Hz的情况下, $20000 \div 120 = 166.7$),所以能够使用薄膜电容器、陶瓷电容器等静电电容比较小的电容器作为高频去除单元7,能够通过简单的结构实现。

[0052] 另外,虽然还能够使用铝电解电容器等作为高频去除单元7,但如果静电电容过大,则将低频分量降低为所期望的大小以上,使从外部电源21输入到车辆用充电装置1的电力的功率因数下降,所以即使在使用铝电解电容器的情况下,也优选使用静电电容小的铝电解电容器。具体而言,优选100μF以下的电容器,优选0.1μF~10μF程度的电容器。

[0053] 另外,高频去除单元7具有如上所述的功能即可,所以也可以组合电抗器和电容器,构成与通信的滤波器等同的滤波器,作为高频去除单元7。

[0054] 通过利用控制部8所输出的控制信号在预定的定时对电力变换器6的半导体开关元件进行开关,输入到电力变换器6的图3(e)的波形的电压变换为如图3(f)那样的恒定的电压值的直流电力而输出。

[0055] 在通过受电部切换单元4的选择而来自有线受电部2的电力被输入到电力变换器6的情况下,电力变换器6通过控制部8控制开关,进行功率因数改善动作。功率因数改善动作是指如下动作:使从外部电源21输入到车辆用充电装置1的电力的电流波形接近从外部电源21输入的电压波形,并且将从电力变换器6输出的直流电力控制为恒定电压。然后,从电力变换器6输出的直流电力被供给到与电力变换器6的后级连接的蓄电池9,蓄电池9被充电。

[0056] 接下来,说明非接触充电时的动作。

[0057] 图4是示出图1的车辆用充电装置的非接触充电时的各部电压波形的状态的概念图。另外,图4的波形也是为了使各部的动作说明变得容易而记载的,未必准确地进行了图示。

[0058] 如图1所说明那样,非接触受电部3包括受电线圈14和谐振系统15,非接触受电部3

的输出经由受电部切换单元4被输入到整流器5。

[0059] 谐振系统15由与受电线圈14并联地连接的电容器、与受电线圈14串联地连接的电容器等构成,由受电线圈14的电感和谐振系统15的静电电容决定的谐振频率被选定为与和受电线圈14磁耦合的交变磁场的频率一致。交变磁场通过设置于车辆用充电装置1的外部的非接触送电装置22而产生。

[0060] 非接触送电装置22与输出如图4(a)那样的50Hz或者60Hz的交流电力的外部电源23连接,由如图1所说明那样的电路构成,以使由电容器28的静电电容和送电线圈27的电感决定的谐振频率与从逆变器26输出的高频电力的频率大致一致的方式,选定电容器28的静电电容。从外部电源23输入的交流电力通过整流器24被全波整流成图4(b)那样,通过功率因数改善电路25变换为如图4(c)那样的恒定电压的直流电力,供给到逆变器26。

[0061] 逆变器26通过以全桥型或者半桥型连接MOSFET、IGBT等半导体开关元件而构成,通过以20kHz~150kHz、例如85kHz进行开关,从而输出85kHz的高频交流电力,在送电线圈27中流过高频交流电流。供给到逆变器26的直流电力是恒定电压的电力,所以在送电线圈27中流过的高频电流中,不包含外部电源23的频率即50Hz或者60Hz所引起的低频的变动分量。当在送电线圈27中流过高频交流电流时,在送电线圈27中产生以与高频交流电流的频率相同的20kHz~150kHz、例如85kHz变动的交变磁场。

[0062] 该交变磁场与车辆用充电装置1的非接触受电部3的受电线圈14磁耦合,从非接触受电部3输出如图4(d)那样的高频交流电力。

[0063] 通过将受电部切换单元4切换到来自非接触受电部3的受电,从而该高频交流电力被供给到整流器5。整流器5如上述那样进行全波整流或者半波整流,但在从整流器5输出的电力中,不包含外部电源23的频率所引起的低频分量,仅包含非接触送电装置22所输出的20kHz~150kHz的频率所引起的高频分量。该高频分量被高频去除单元7去除或者降低,输入到电力变换器6。

[0064] 即,即使存在少许的电压变动仍能够视为如图4(e)那样的大致恒定电压的直流电力被输入到电力变换器6。利用来自控制部8的控制信号控制构成电力变换器6的半导体开关元件,输入到电力变换器6的直流电力被升压或者降压,变换为恒定电压的直流电力而从电力变换器6输出。通过将该直流电力供给到与电力变换器6连接的蓄电池9,从而进行非接触充电。

[0065] 在非接触充电中,送电线圈27与受电线圈14的位置关系并非始终固定,由于操作搭载车辆用充电装置的车辆的驾驶员的技术而在水平方向产生位置偏移或者由于搭载于车辆的物体的重量而产生垂直方向的位置偏移。这些位置偏移被表示为送电线圈27与受电线圈14的耦合系数的变化。

[0066] 已知在非接触充电中,根据耦合系数决定能够以最高的效率传送电力的负载电阻的大小,在产生这些位置偏移的情况下,使负载电阻的大小变化为最佳的大小,从而能够始终以高效率传送电力。

[0067] 在本申请发明中,在非接触充电的情况下,电力变换器6通过使能够视为大致恒定电压的直流电力的电压的大小升压,从而变换为更高的恒定电压的直流电力,或者通过进行降压,从而变换为更低的恒定电压的直流电力。即,如果忽略电力变换器6的损耗,则电力变换器6的输入电力与输出电力相同,所以在升压的情况下,电力变换器6的输入等效电阻

被电阻变换为更大的输出等效电阻,在降压的情况下,电力变换器6的输入等效电阻被电阻变换为更小的输出等效电阻。

[0068] 对蓄电池9进行充电的情况下的蓄电池9的等效电阻通过蓄电池9的充电状态SOC(State of charge)即端子电压和充电电力决定,和根据送电线圈27与受电线圈14的耦合系数决定的最佳负载电阻的大小无关。因此,通过利用电力变换器6将蓄电池9的等效电阻电阻变换为非接触充电的最佳负载电阻的大小,从而能够使非接触充电的效率提高。

[0069] 具体而言,在蓄电池9的等效电阻小于非接触充电的最佳负载电阻的大小的情况下,当使电力变换器6进行降压动作时,电力变换器6的输入等效电阻比输出等效电阻大,所以能够使将电力变换器6与蓄电池9合起来的等效电阻大于蓄电池9的等效电阻,通过将电力变换器6的降压比控制为最佳,从而能够使得与非接触充电的最佳负载电阻的大小一致。

[0070] 相反地,在蓄电池9的等效电阻大于非接触充电的最佳负载电阻的大小的情况下,当使电力变换器6进行升压动作时,电力变换器6的输入等效电阻比输出等效电阻小,所以能够使将电力变换器6与蓄电池9合起来的等效电阻小于蓄电池9的等效电阻,通过将电力变换器6的升压比控制为最佳,从而能够使得与非接触充电的最佳负载电阻的大小一致。

[0071] 这样,在进行非接触充电时,电力变换器6使输入到电力变换器6的恒定的电压升压或者降压而输出,但在本申请发明中,将该动作称为电阻变换动作。此处,恒定意味着相对比作为50Hz或者60Hz的半个周期的10毫秒、8.33毫秒长的时间而恒定,并意味着也可以有少许的电压变动(输入电压脉动(ripple)、输出电压脉动)。换言之,电阻变换动作还可以说成使在比10毫秒、8.33毫秒长的时间将电力变换器6的升压比、降压比控制为恒定的动作。这样提及的原因在于,当蓄电池9被充电时,随着时间的经过,端子电压上升,所以从电力变换器6输出的电压的大小也变化。但是,充电时的蓄电池9的端子电压也能够10毫秒、8.33毫秒这样的时间视为大致恒定,能够在10毫秒、8.33毫秒这样的时间将电力变换器6的升压比、降压比控制为恒定。

[0072] 相对于此,在有线充电时,电力变换器6进行功率因数改善动作。在该情况下,输入到电力变换器6的电压以50Hz或者60Hz的半个周期大幅变动,但从电力变换器6输出的电压为恒定电压,所以在使电力变换器6进行升压动作而改善功率因数的情况下,使升压比在10毫秒、8.33毫秒这样的时间内变化多次,在使电力变换器6进行降压动作而改善功率因数的情况下,使降压比在10毫秒、8.33毫秒这样的时间内变化多次。

[0073] 这样,本发明的车辆用充电装置1在进行有线充电的情况和进行非接触充电的情况下使用共同的电力变换器6,但在有线充电的情况下,设为功率因数改善动作,在非接触充电的情况下,设为电阻变换动作,所以不增加半导体开关元件的数量,而能够实现有线充电和非接触充电下所要求的功能,实现小型且低成本的车辆用充电装置1。

[0074] 另外,如上所述,使有线受电部2的逆变器12所输出的高频交流电力的频率、与通过非接触受电部3接受的高频交变磁场的频率即由受电线圈14的电感和谐振系统15的静电电容决定的谐振频率大致相同地相匹配,从而高频去除单元7所应去除的高频分量的频率在有线充电和非接触充电下相同,所以即使做成用电容器构成高频去除单元7这样的简单的结构,也能够高性能地去除高频分量,能够容易地进行电力变换器6中的功率因数改善动作、电阻变换动作。

[0075] 另外,选择接受有线受电部2和非接触受电部3中的哪一个受电部的电力的受电部

切换单元4也可以不是图1所示的结构,也可以做成如下结构:在与图1不同的场所设置开关、继电器,接受有线受电部2和非接触受电部3中的某一个受电部的电力。

[0076] 另外,也可以不设置开关、继电器而设为下面那样。即,在非接触充电的情况下,如上所述,在搭载车辆用充电装置1的车辆侧与非接触送电装置22之间通过无线通信进行非接触充电的通信控制,所以在对输入端子10连接用于有线充电的电缆的情况下,也可以从车辆侧通过无线通信使非接触送电装置22停止,通过使非接触送电装置22停止并接受来自有线受电部2的电力,从而做成受电部切换单元4。

[0077] 如以上那样,根据实施方式1的车辆用充电装置,提供一种车辆用充电装置,具备:非接触受电部,通过与高频交变磁场的磁耦合而接受高频交流电力;有线受电部,与低频交流的外部电源连接;整流器,对从非接触受电部以及有线受电部输出的交流电力进行整流;电力变换器,连接于整流器的后级;以及受电部切换单元,以将非接触受电部和有线受电部中的某一个受电部的电力向整流器输出的方式进行切换,所述车辆用充电装置用从电力变换器输出的直流电力对蓄电池进行充电,其中,在整流器与电力变换器之间,设置有去除整流器的输出电力所包含的高频分量的高频去除单元,电力变换器在从非接触受电部接受电力的情况下,进行使输入到电力变换器的电压升压或者降压而输出恒定的电压的电阻变换动作,在从有线受电部接受电力的情况下,进行改善从外部电源输入的电力的功率因数而输出恒定的电压的功率因数改善动作,所以通过设置高频去除单元,输入到电力变换器的电力仅为低频分量,能够容易地进行有线充电时的功率因数改善动作、非接触充电时的电阻变换动作。

[0078] 另外,能够在有线充电和非接触充电下使用同一电力变换器的同时改变功能来使得动作,构筑对两方最佳的系统。

[0079] 另外,高频去除单元去除高频交流电力的高频分量所引起的高频分量,在从非接触受电部接受电力的情况下,通过高频去除单元将恒定电压的直流电力输入到电力变换器,在从有线受电部接受电力的情况下,通过高频去除单元将对低频交流的电压波形进行全波整流而得到的脉动电流电力输入到电力变换器,所以能够使用一个高频去除单元效率良好地去除向电力变换器输入的电力的高频,有效地进行有线充电时的功率因数改善动作以及非接触充电时的电阻变换动作。

[0080] 另外,高频去除单元包括连接于整流器的输出端的高压侧与低压侧之间的电容器,所以能够通过简单的手法实现高频去除单元。

[0081] 另外,有线受电部具备:全波整流器,对从外部电源输入的低频交流电力进行全波整流;逆变器,将从全波整流器输出的脉动电流电力变换为高频交流电力;以及绝缘变压器,连接于逆变器的后级,所以能够实现从外部电源绝缘的可靠性高的车辆用充电装置。

[0082] 另外,使逆变器所输出的高频交流电力的频率与非接触受电部所接受的高频交流电力的频率相匹配,所以在有线充电和非接触充电这两方下,应去除的高频分量相同,所以能够通过简单的结构,使高频去除性能提高。

[0083] 实施方式2.

[0084] 图5是示出实施方式2的车辆用充电装置的电路图。关于本实施方式的车辆用充电装置1,针对非接触充电的结构以及动作与实施方式1的图1等同,所以省略非接触送电装置22的部分的图。另外,关于与图1等同的部分,附加相同的符号而省略说明。与图1的区别点

是有线受电部2的结构。在本实施方式中,在有线受电部2处,车辆用充电装置1未与外部电源21绝缘。以下,以与实施方式1的区别点为中心进行说明。

[0085] 如图5所示,车辆用充电装置1的有线受电部2仅由连结输入端子10和整流器5的导线构成。其中,具备用于切换有线充电和非接触充电的受电部切换单元4。在有线充电时,通过将受电部切换单元4切换到有线受电部2侧,从而整流器5经由有线受电部2的导线和输入端子10直接连接于外部电源21。另外,虽然省略图示,但也可以对有线受电部2的导线设置噪声截止滤波器等。

[0086] 作为本实施方式的特征部的点在于将来自外部电源21的电力不电力变换地原样输入到整流器5。另外,本实施方式的整流器5是二极管桥等全波整流器。

[0087] 接下来,说明动作。

[0088] 在进行有线充电时,将实施方式1的图3(a)所示的50Hz或者60Hz的交流电力从外部电源21不进行电力变换而输入到整流器5。向整流器5输入的电力未包含高频分量,所以与整流器5的后级连接的高频去除单元7不进行特别的动作,如图3(b)或者图3(e)那样,整流器5对输入到整流器5的50Hz或者60Hz的交流电力进行全波整流,输入到电力变换器6。由于选择了有线充电,所以电力变换器6被控制部8控制而进行功率因数改善动作,从电力变换器6输出恒定电压的直流电力,对蓄电池9进行充电。

[0089] 另一方面,在进行非接触充电时,将受电部切换单元4切换到非接触受电部3侧,从而进行与在实施方式1中说明的例子同样的非接触充电。在非接触充电时,在来自整流器5的输出电力中包含20kHz~150kHz的高频分量,所以高频去除单元7去除高频分量,对电力变换器6输入大致恒定电压的直流电力。

[0090] 这样,也可以在有线充电时输入到整流器5的电力中未必包含在实施方式1中说明那样的高频分量,能够同时实现一定包含高频分量的非接触充电和不包含高频分量的有线充电,得到与实施方式1的情况同样的效果。

[0091] 如以上那样,根据实施方式2的车辆用充电装置,除了有线受电部以外,是与实施方式1相同的车辆用充电装置,有线受电部将来自外部电源的电力原样地送出到整流器,所以能够在有线充电和非接触充电下使用同一电力变换器,同时通过简单的结构进行有线充电时的功率因数改善动作、非接触充电时的电阻变换动作,构筑对两方最佳的系统。

[0092] 实施方式3.

[0093] 图7是示出实施方式3的车辆用充电装置的电路图。本实施方式的车辆用充电装置1是与实施方式1所记载的装置同样地在有线充电时通过绝缘变压器13使蓄电池9与外部电源21绝缘的车辆用充电装置。与实施方式1的图1等同的部分用相同的符号表示,省略说明。

[0094] 图7的车辆用充电装置1是与实施方式1所记载的装置同样的结构,但示出了更具体的结构。即,在非接触受电部3中,串联地连接受电线圈14和由电容器构成的谐振系统15,电力变换器6由图2(a)所示的升压斩波电路构成。在将升压斩波电路用作功率因数改善电路时,能够得到比降压斩波电路高的功率因数,所以优选作为功率因数改善电路。

[0095] 升压斩波电路包括电抗器31、二极管32、以及MOSFET、IGBT等半导体开关元件33。

[0096] 在图7中,将电抗器31、二极管32、半导体开关元件33分别各设置1个而构成升压斩波电路,但也可以将该组合并联地连接多个而做成被称为交织型的结构。

[0097] 例如,2并联的交织型的特征在于,将半导体开关元件33的开关的相位错开半个周

期而进行,但基本的动作与单一型相同。另外,单一型和交织型都能够通过同一电路结构进行有线充电时的功率因数改善动作和非接触充电时的电阻变换动作,能够进行作为本申请发明的目的的电力变换电路的共同化。

[0098] 在车辆用充电装置中,为了处置大的电力,优选构成为交织型,但此处为了简化说明,以单一型叙述。

[0099] 电力变换器6具备:电压检测部34,在电力变换器6的输入侧检测输入到电力变换器6的电压波形;电流检测部35,测量在电抗器31中流过的电流波形;以及电压检测部36,测量电力变换器6的输出电压。

[0100] 关于电压检测部34、36,如图7所示,示出了由串联地连接2个电阻器并测量其中点的电压的电阻分压电路构成的电压检测部,但也可以是除此以外的电压检测部。

[0101] 电流检测部35既可以是分流电阻、电流变压器,也可以与如图7所示的并非配置在低压侧而是配置在高压侧的电抗器31串联地连接。另外,也可以与半导体开关元件33串联地连接,测量在半导体开关元件33接通(导通)时在电抗器31中流过的电流的大小。

[0102] 接下来,说明动作。首先,说明有线充电的情况。

[0103] 在进行有线充电时,受电部切换单元4连接作为有线受电部2的输出端的绝缘变压器13的2次侧和整流器5。此时,对整流器5输入如图3(c)那样的、包络线为脉动电流且20~150kHz的高频交流电压,但整流器5的输出端即向电力变换器6的输入端的、如图3(e)那样的、逆变器12以20~150kHz进行开关而产生的高频电力所引起的高频分量被高频去除单元7去除而得到的电力被输入到由升压斩波电路构成的电力变换器6。

[0104] 由于是有线充电,所以电力变换器6进行功率因数改善动作。功率因数改善动作是为了使从外部电源21通过输入端子10而输入到车辆用充电装置1的电压波形与电流波形为相似波形并使功率因数接近1而进行的。即,使输入端子10的场所处的电压波形与电流波形为相似形状,使功率因数接近1。

[0105] 通常,在进行功率因数改善的情况下,在接近输入端子10的场所处测量外部电源21的电压波形,以使输入电流接近该测量出的电压波形的方式,控制半导体开关元件33的接通和断开。

[0106] 即使是本实施方式3的车辆用充电装置,也能够对接近输入端子10的部分、例如整流器11的前级连接电压波形检测用的绝缘变压器的1次侧,将该绝缘变压器的2次侧输出输入到控制部8,使电力变换器6进行功率因数改善动作。

[0107] 使用电压检测用的绝缘变压器的理由在于,从外部电源21对蓄电池9供给电力的主电路侧被绝缘变压器13绝缘。

[0108] 但是,如本实施方式3所示,通过在整流器5与电力变换器6之间设置的高频去除单元7去除由于逆变器12进行开关而产生的高频分量,如图3(e)所示与对从外部电源21输入的电压波形进行全波整流而得到的电压波形相似的形状的电压波形被输入到电力变换器6,所以能够通过设置于电力变换器6的输入端的电压检测部34容易地检测对从外部电源21输入的电压波形进行全波整流而得到的相似形状,用于功率因数改善动作。

[0109] 此处,“容易”这样的意思意味着,控制部8与电压检测部34无需绝缘,所以能够简化电路结构。

[0110] 对控制部8输入来自电压检测部34的输出电压波形V,以使流过电抗器31的平均电

流波形与输出电压波形V的相似波形一致的方式,输出半导体开关元件33的栅极信号G,对半导体开关元件33进行接通—断开。

[0111] 流过电抗器31的电流在半导体开关元件接通时增加,在断开时减少。因此,流过电抗器31的电流随着半导体开关元件33的接通—断开而反复波动。即,流过电抗器31的平均电流意味着,在比半导体开关元件33的接通、断开周期长的周期下观察时,其平均值为与输出电压波形V相似的形状。

[0112] 此时,输入到电力变换器6的电压波形如图3(e)那样是通过高频去除单元7去除高频分量的、对50Hz或者60Hz进行全波整流而得到的电压波形,所以能够与逆变器12的开关频率完全无关地决定电力变换器6的半导体开关元件33的开关频率。即,可以使半导体开关元件33的开关频率低于逆变器12的开关频率、也可以使半导体开关元件33的开关频率高于逆变器12的开关频率或者也可以设为相同。

[0113] 另外,也可以根据外部电源21的电压是100V系还是200V系,变更半导体开关元件33的开关频率。而且,能够使电力变换器6的半导体开关元件33的开关频率与逆变器12的开关频率完全无关,所以也可以将半导体开关元件33的开关频率保持为恒定,使逆变器12的开关频率根据状况而变化。

[0114] 这样,在经由绝缘变压器13而从外部电源21对蓄电池9通过有线充电供给电力的情况下,利用高频去除单元7去除逆变器12所产生的高频电力所引起的高频分量,从而能够独立地决定逆变器12的开关频率和电力变换器6的半导体开关元件33的开关频率,所以具有能够将系统整体控制为更佳这样的优点。

[0115] 蓄电池9如果被持续供给电力,则电压上升,所以也需要使电力变换器6所应输出的电压变化。连接于电力变换器6的输出侧的电压检测部36向控制部8输入测量出的电压 V_o ,根据蓄电池9的端子电压的变化,控制部8控制电力变换器6的半导体开关元件33的接通时间与断开时间之比、即占空比,调整从电力变换器6输出的电压。

[0116] 这样,电力变换器6所应输出的直流电压的大小也根据状况而变化,所以关于如上所述能够自由地选择电力变换器6的半导体开关元件33的开关频率这一情况,在进行系统整体的控制这样的方面,自由度变宽,所以具有能够控制为更佳这样的优点。

[0117] 接下来,说明非接触充电的情况的动作。

[0118] 在进行非接触充电时,受电部切换单元4被切换到非接触受电部3,将受电线圈14与由电容器构成的谐振系统15串联连接而成的非接触受电部3连接于整流器5的输入端。在非接触充电时,非接触送电装置22具备功率因数改善电路25,所以不出现外部电源23的频率所引起的低频的脉动电流,而通过非接触受电部3接受如图4(d)那样的包络线为恒定值的20~150kHz的高频电力。该20~150kHz的高频电力通过整流器5被整流。

[0119] 来自整流器5的输出所包含的、接受到的20~150kHz的高频电力所引起的高频分量通过高频去除单元7被去除,所以电力变换器6的输入电压如图4(e)那样为恒定的电压值。

[0120] 该电压值由电压检测部34检测,作为电压值V输入到控制部8。另外,输入到电力变换器6的电流由电流检测部35检测,作为电流值I输入到控制部8。另外,控制部8通过设置于电力变换器6的输出端的电压检测部36测量蓄电池9的电压 V_o 。控制部8以将输入到电力变换器6的如图4(e)那样的直流电压V变换为蓄电池9的电压 V_o 的方式,控制电力变换器6的半

导体开关元件33的接通时间与断开时间之比、即占空比。

[0121] 电力变换器6由升压斩波电路构成,所以升压到由占空比决定的升压比,将所输入的电压 V 变换为输出的电压 V_o 。此时,如果忽略电力变换器6的损耗,则电力变换器6的输入电力与输出电力相同,所以输入电压 V 比输出电压 V_o 低,所以输入电流比输出电流大。因此,输入电阻比输出电阻小,所以通过电力变换器6将蓄电池9的电阻变换为更小的电阻值。

[0122] 通过高频去除单元7去除由受电线圈14接受的高频电力所引起的高频分量,所以电力变换器6的输入电压和输出电压都为直流电压,能够与由受电线圈14接受的高频电力的频率完全无关地决定半导体开关元件33的开关频率。

[0123] 即,半导体开关元件33的开关频率既可以是比由受电线圈14接受的高频电力的频率高的频率,也可以是比由受电线圈14接受的高频电力的频率低的频率,也可以是相同的频率。电力变换器6的电抗器31在有线充电时的功率因数改善动作和非接触充电时的电阻变换动作中共同地使用,所以非接触充电时的电阻变换动作中的半导体开关元件33的开关频率优选与有线充电时的功率因数改善动作时的开关频率相同或者是相同的程度。

[0124] 在本申请发明中,高频去除单元7去除高频分量,将电力变换器6的输入电压波形在有线充电时变换为对50Hz或者60Hz的低频交流电压进行全波整流而得到的脉动电流电压波形,在非接触充电时变换为恒定电压的直流电压波形,所以能够使电力变换器6的半导体开关元件33的开关频率相同或者同等,即使在功率因数改善动作和电阻变换动作中使用共同的电抗器31,也能够得到最佳的性能。

[0125] 另外,在非接触充电时能够自由地选择半导体开关元件33的开关频率的优点与在有线充电时叙述的优点相同。

[0126] 实施方式4.

[0127] 图8是示出实施方式4的车辆用充电装置的电路图。与实施方式3的图7等同的部分用相同的符号表示,省略说明。

[0128] 本实施方式4的车辆用充电装置1与实施方式3不同,电力变换器6由降压斩波电路构成。在非接触受电部3中,并联地连接受电线圈14和作为谐振系统15的电容器。在如图8那样并联地连接受电线圈14和作为谐振系统15的电容器而构成非接触受电部3的情况下,作为进行非接触充电时的电阻变换动作的DC/DC转换器,相比于升压转换器,优选降压转换器。为此,电力变换器6由降压斩波电路构成。

[0129] 另外,在该情况下,高频去除单元7由包括电感比较小的电抗器71和电容器72的滤波器电路构成。高频去除单元7具有使对50Hz、60Hz的交流电力进行全波整流而得到的2倍的频率的100Hz、120Hz的频率通过的特性,但也具有针对20~150kHz这样的高频阻断高频分量的特性。

[0130] 因此,在有线充电的情况下,将如图3(e)那样的对50Hz或者60Hz的交流电压进行全波整流而得到的电压波形输入到电力变换器6,在非接触充电的情况下,将如图4(e)那样的恒定电压的直流电压输入到电力变换器6。另外,在有线充电时控制电力变换器6的半导体开关元件33的接通一断开而进行功率因数改善动作,在非接触充电时控制半导体开关元件33的接通一断开而进行电阻变换动作。

[0131] 如实施方式3所述那样,能够自由地选择半导体开关元件33的开关频率。电力变换器6由降压斩波电路构成,所以在非接触充电的电阻变换动作中,将比电力变换器6的输入

电压低的电压从电力变换器6输出,施加到蓄电池9。另一方面,在有线充电时的功率因数改善动作中也为降压动作,但外部电源21的电压是100V系或者200V系,存在比蓄电池9的电压低的情况。

[0132] 在该情况下,如果通过使绝缘变压器13的2次侧绕组的匝数多于1次侧绕组的匝数而做成升压变压器,则即使电力变换器6由降压斩波电路构成,也能够进行功率因数改善动作,在车辆用充电装置的输入端得到高的功率因数。

[0133] 如以上那样,在本申请发明中,能够在进行有线充电时的功率因数改善动作的电力变换器和进行非接触充电时的电阻变换动作的电力变换器中使用同一电路,所以能够得到小型的车辆用充电装置。

[0134] 另外,本申请发明能够在本发明的范围内自由地组合各实施方式或者适当地变更、省略各实施方式。

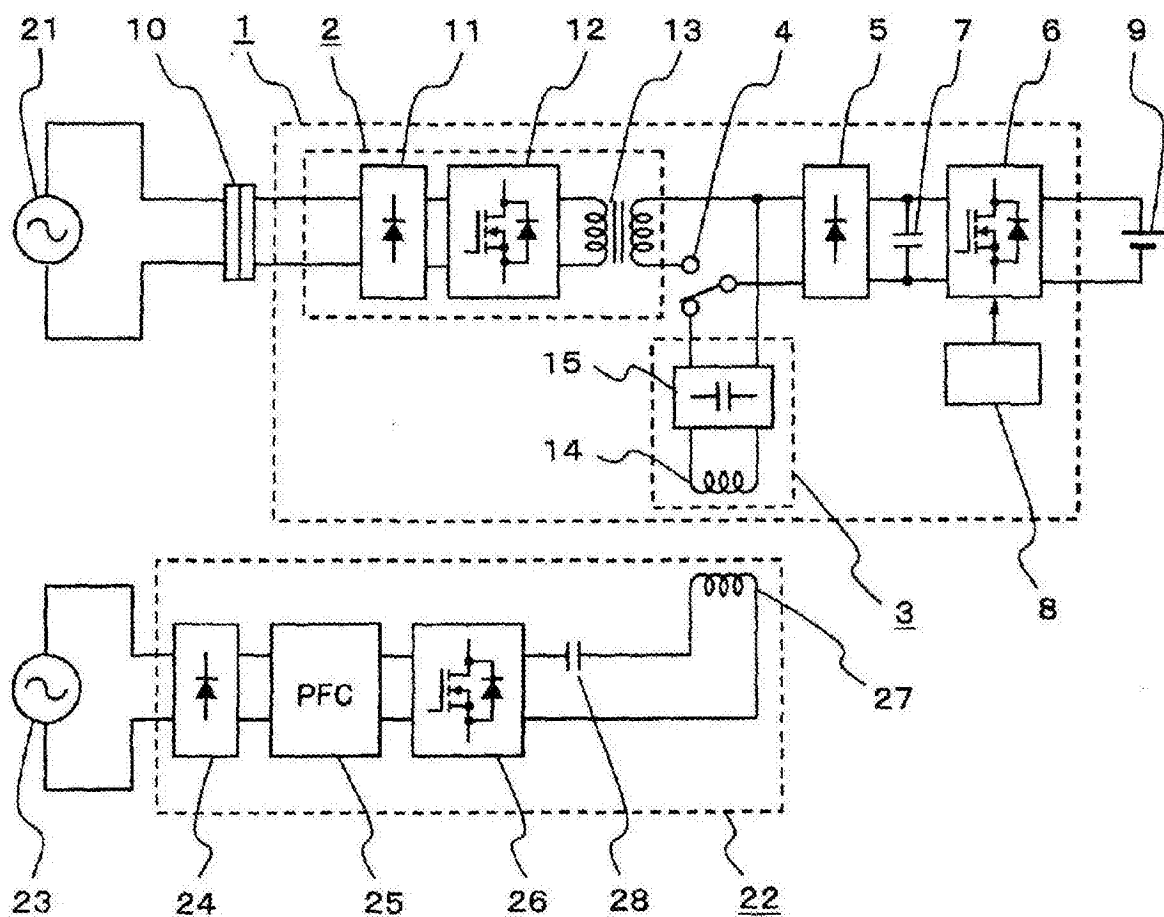


图1

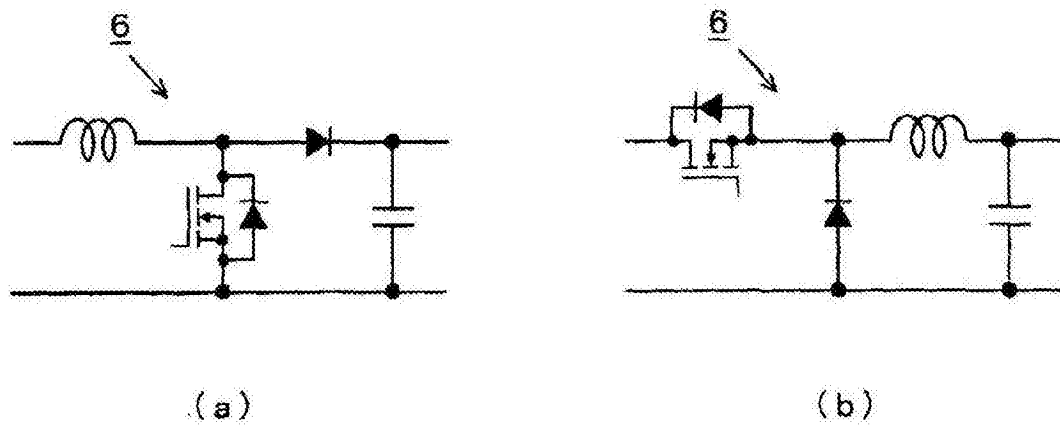


图2

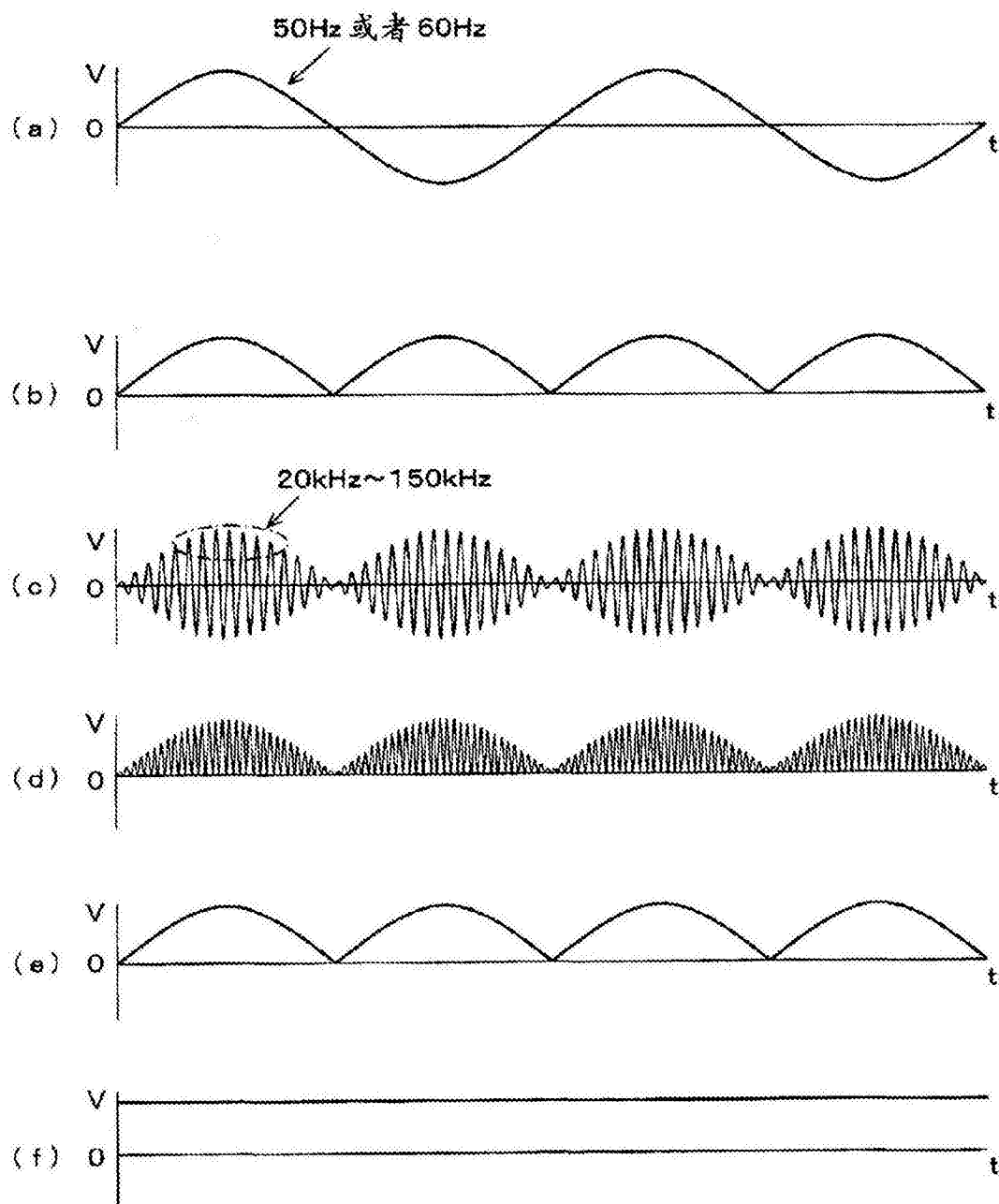


图3

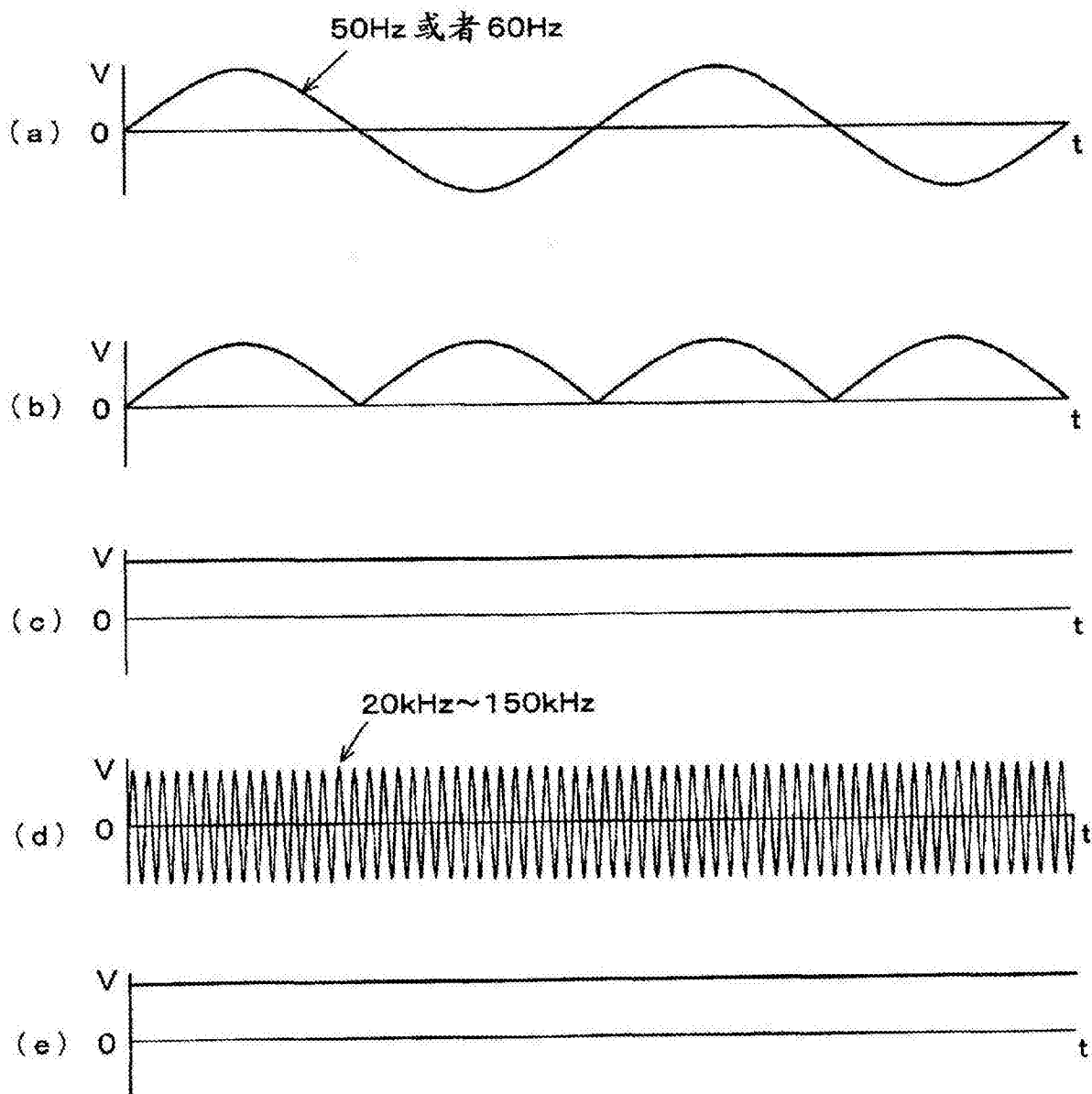


图4

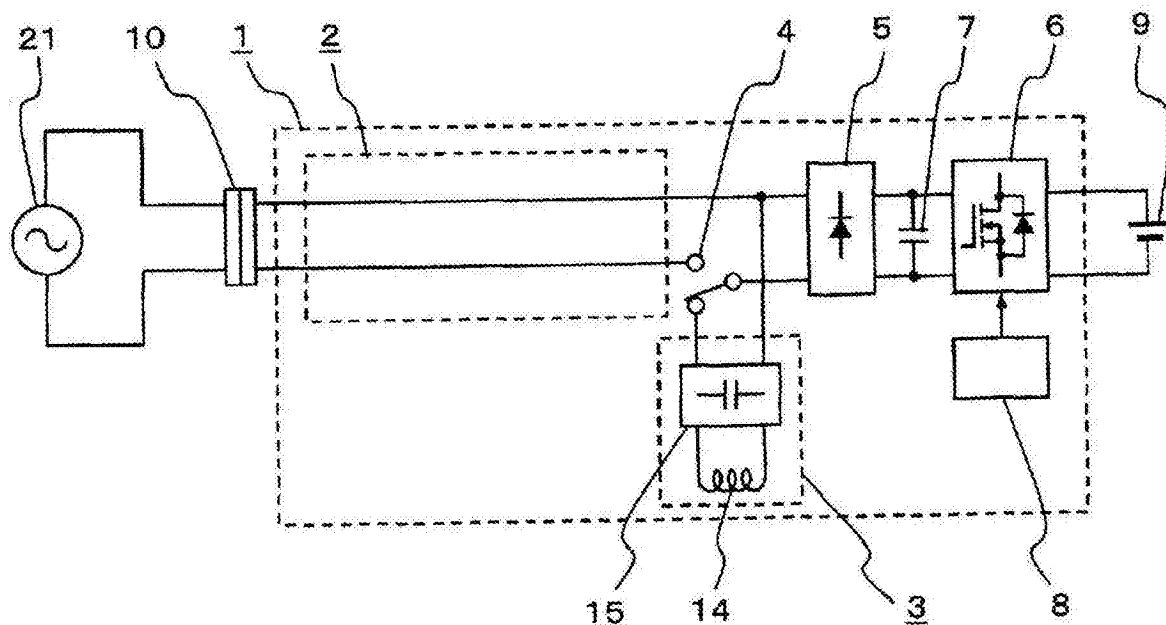


图5

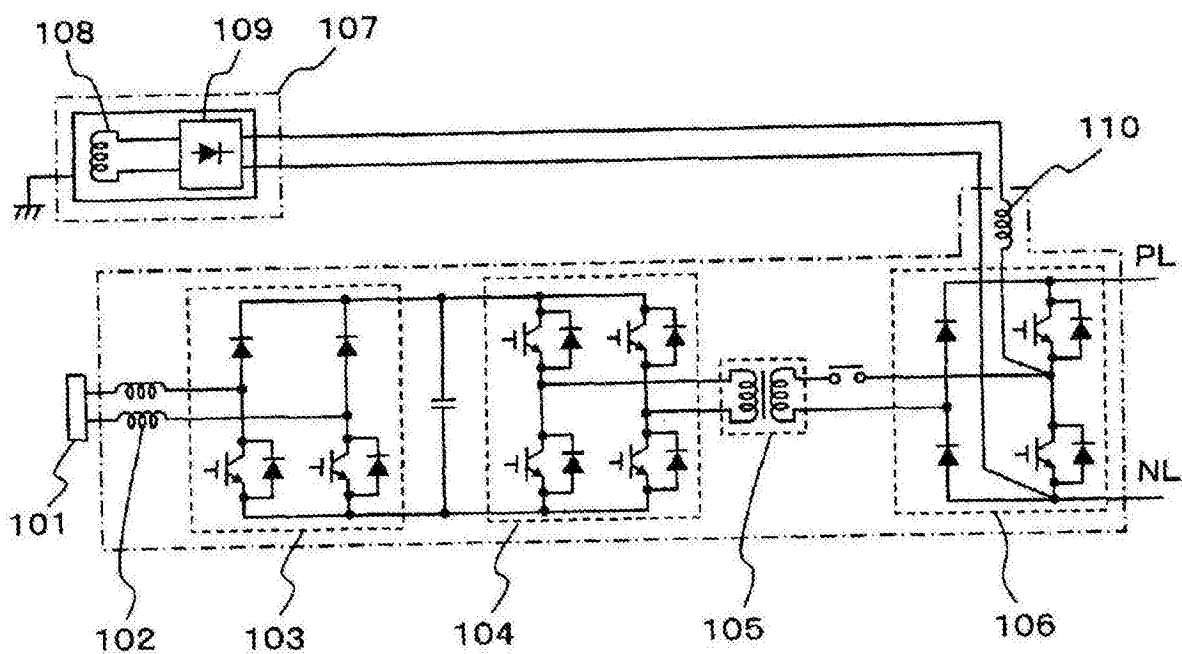


图6

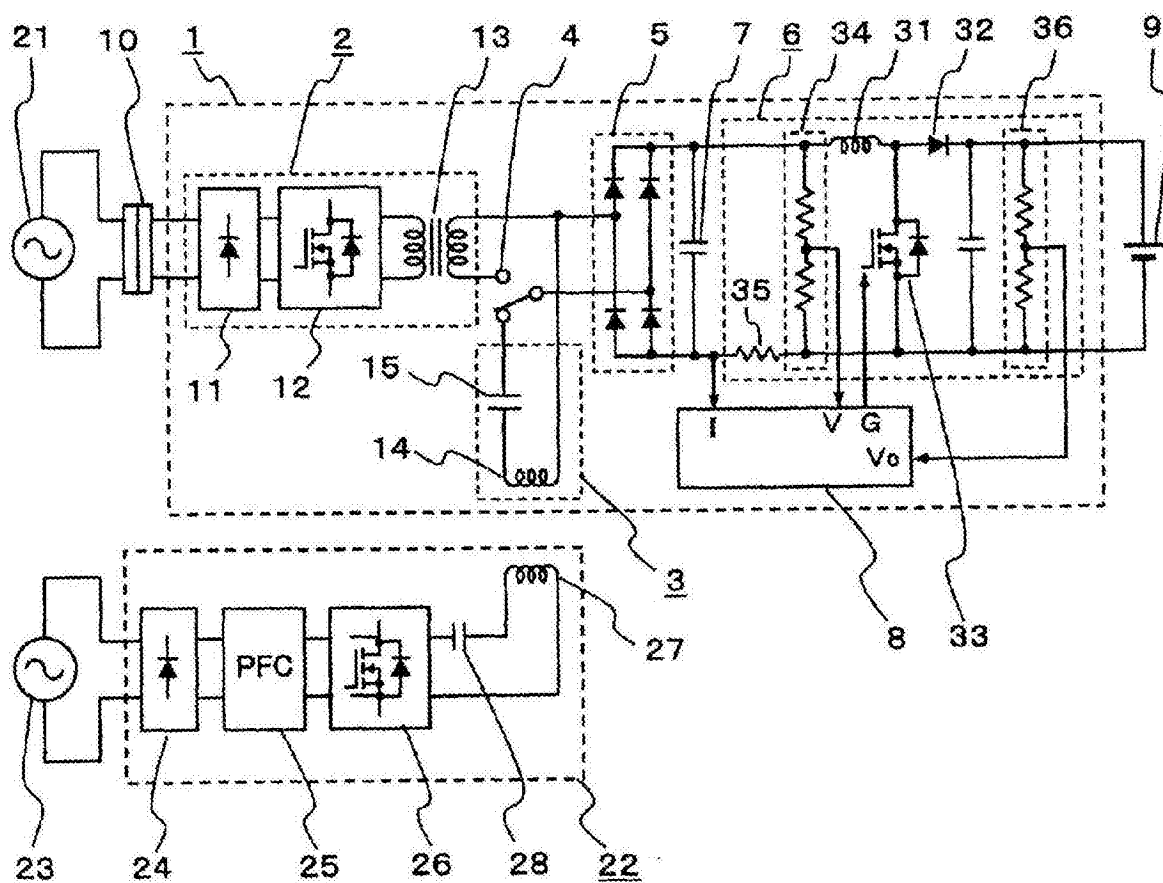


图7

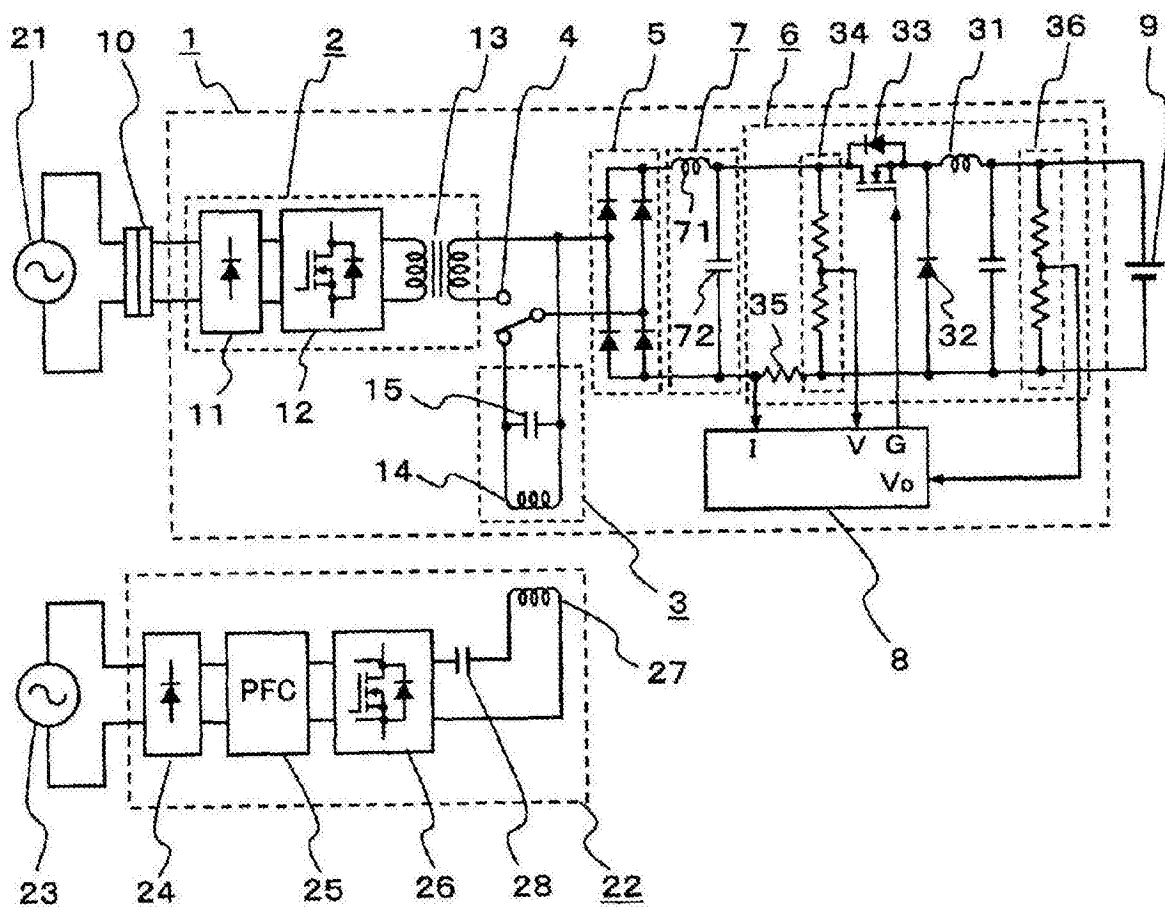


图8